

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-117279

(P2001-117279A)

(43) 公開日 平成13年4月27日 (2001. 4. 27)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード* (参考)
G 0 3 G 9/09		G 0 3 G 15/01	J 2 H 0 0 5
9/08		9/08	3 6 1 2 H 0 3 0
13/08			2 H 0 7 7
15/01		13/08	
15/08	5 0 7	15/08	5 0 7 L
審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 8 頁)			

(21) 出願番号 特願平11-294089

(22) 出願日 平成11年10月15日 (1999. 10. 15)

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 市村 正則

神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内

(72) 発明者 中沢 博

神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内

(74) 代理人 100079049

弁理士 中島 淳 (外3名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成方法

(57) 【要約】

【課題】 画像部及び非画像部の光沢度が高く均一であり、高い着色力を有し、高画質であり、曲げや環境変動によってクラックが生じることなく、かつ保存性にも優れた画像形成方法の提供。

【解決手段】 表面が透明樹脂層である電子写真用記録媒体上にトナー像を転写・定着する工程を有する画像形成方法であって、各トナーが結着樹脂及び着色顔料を有するフルカラートナーを用い、各トナー粒径が重量平均で7.0ミクロン以下であり、結着樹脂は重量平均分子量が1.9万以下であって数平均分子量が5千以下である熱可塑性樹脂であり、面積階調で画像濃度を制御する電子写真方式で100%の面積にトナーを乗せた画像を形成した場合、角度75度での光沢度測定値が90~110の範囲であり且つ光学濃度が1.8~2.5になるように着色顔料を含有してなる画像形成方法により上記課題を解決する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明樹脂層を表面に設けてなる電子写真用記録媒体上にトナー像を転写し、定着する工程を有する画像形成方法であって、前記トナーとして少なくともマゼンタトナー、シアントナー及びイエロートナーを有するフルカラートナーを用い、各トナーが結着樹脂及び着色顔料を有し、各トナーの粒径が重量平均で  $7.0 \mu\text{m}$  以下であり、前記結着樹脂は重量平均分子量が 1.9 万以下であって数平均分子量が 5 千以下である熱可塑性樹脂であり、面積階調で画像濃度を制御する電子写真方式で 100% の面積にトナーを乗せた画像を形成した場合、JIS Z 8741 による角度 75 度でのグロス（光沢度）測定値が 90～110 の範囲であり且つ光学濃度が 1.8～2.5 になるように前記着色顔料を含有してなることを特徴とする画像形成方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、高光沢（グロス：90～110）且つ高濃度（1.8～2.5）である、高画質の銀塩写真ライクのプリントを得るための画像形成方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、電子写真方式によって高光沢で高画質のプリントを得るために、種々の研究がなされている。例えば、トナーに関して、トナーを小径化し、トナー樹脂をローメルト設計し、熱定着後に高光沢を発現できるようにしている。また、電子写真用記録材料として、アート紙やコート紙など、印刷に通常使用する平滑光沢紙が用いられている。しかし、これらの用紙は、それ自体のグロス（光沢度）が 70～90 程度であり、電子写真用トナーを熱定着すると、画像部はグロス（光沢度）測定値が 95～110 の範囲となり、白色部とのグロス差異が出て好ましくない。定着後にブリストー等の気泡による画質欠陥を生じることもあり最適ではない。

【0003】 また、特開平 8-194394 号公報及び特開平 11-65329 号公報に開示されているように、電子写真専用光沢紙も提案されている。しかし、トナーとの親和性を持たせるために、混練粉砕法による熱定着トナー樹脂に近い組成の樹脂を該光沢紙の表面にコートしたため、ある温度湿度の環境に保管すると、画像表面だけでなく、白色コート部（非画像部）に、用紙の伸び縮みによるクラックが発生する問題を有していた。さらに、この光沢紙は、該光沢紙を曲げることによってクラックが発生し、問題であった。

【0004】 また、通常のラフ紙用に開発したトナーを、高光沢紙上に定着しても、単色の最高光学濃度は 1.8 以下であるため、高濃度というニーズに応えられない。一方、高濃度を達成するために多くのトナーを定着させると、画像部、特に 3 色重ねのプロセスブラック部分にクラックが入るという問題が生じる。このクラッ

クの問題を軽減するため、トナー定着量 ( $\text{mg}/\text{cm}^2$ ) を減らすと、着色力、即ち光学濃度が下がり、安っぽい画像になってしまう問題が生じる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、電子写真方式により、高光沢且つ高濃度である、高画質の銀塩写真ライクの画像を、画質欠陥なしで得ることを目的とする。即ち、本発明の目的は、画像部及び非画像部のグロス（光沢度）が高く均一であり、高い着色力を有する、高画質であり、曲げや環境変動によってクラックが生じることもなく、保存性にも優れた画像形成方法を提供することにある。また、本発明は、上記グロスにおいて、好ましくは画像部と非画像部とのグロス差異が 15 以下、より好ましくは 10 以下であり、画像部と非画像部とが均一である画像を提供することを目的とする。

【0006】 また、本発明は、着色力に関して、単色 YMC のそれぞれの濃度が 1.8～2.5、好ましくは 2.0～2.5 を有する画像を提供することを目的とする。さらに、本発明の目的は、高画質、即ち高い粒状性及び階調性を有し、曲げや環境変動によってクラックが発生しないか又はたとえ発生しても画像欠陥として確認されない画像形成方法を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明者らは、種々検討した結果、以下の発明 <1>～<13>を見出した。

<1> 透明樹脂層を表面に設けてなる電子写真用記録媒体上にトナー像を転写し、定着する工程を有する画像形成方法であって、トナーとして少なくともマゼンタトナー、シアントナー及びイエロートナーを有するフルカラートナーを用い、各トナーが結着樹脂及び着色顔料を有し、各トナーの粒径が重量平均で  $7.0 \mu\text{m}$  以下であり、結着樹脂は重量平均分子量が 1.9 万以下であって数平均分子量が 5 千以下である熱可塑性樹脂であり、面積階調で画像濃度を制御する電子写真方式で 100% の面積にトナーを乗せた画像を形成した場合、JIS Z 8741 による角度 75 度でのグロス（光沢度）測定値が 90～110 の範囲であり且つ光学濃度が 1.8～2.5 になるように着色顔料を含有してなることを特徴とする画像形成方法である。

【0008】 <2> <1> の画像形成方法において、マゼンタトナーが C.I. Pigment Red 57:1、C.I. Pigment Red 122 及び C.I. Pigment Red 185 からなる群から選ばれた 1 種又は 2 種以上の混合物を有するのがよい。

<3> <2> の画像形成方法において、マゼンタトナーは、該トナー中の着色顔料の含有量が 6.0～13.0 重量% であるのがよい。

【0009】 <4> <1>～<3> の画像形成方法において、シアントナーが C.I. Pigment Blue 15:3 を有するのがよい。

<5> <4> の画像形成方法において、シアントナー

は、該トナー中の着色顔料の含有量が4.5～10.0重量%であるのがよい。

【0010】<6> <1>～<5>の画像形成方法において、イエロートナーがC.I.Pigment 180、C.I.Pigment 185及びC.I.Pigment Yellow 93からなる群から選ばれる1種又は2種以上の混合物を有するのがよい。

<7> <6>の画像形成方法において、イエロートナーは、該トナー中の着色顔料の含有量が、10.0～22.0重量%であるのがよい。

【0011】<8> <1>～<7>の画像形成方法において、透明樹脂層の厚みが8μm以下、好ましくは5～2.5μmの熱可塑性樹脂であるのがよい。

<9> <8>の画像形成方法において、結着樹脂に用いられる熱可塑性樹脂と透明樹脂層に用いられる熱可塑性樹脂とが、同じ種の熱可塑性樹脂であるのがよい。

<10> <9>の画像形成方法において、双方の熱可塑性樹脂がポリエステル樹脂であるのがよい。

【0012】<11> <1>～<10>の画像形成方法において、電子写真用記録媒体は、表面が前記透明樹脂層であり、その下層に白色顔料を含む樹脂コート層を有し、さらにその下層に基体を有してなるのがよい。

<12> <1>～<11>の画像形成方法において、電子写真用記録媒体は、画像熱定着後にトナーが転写・定着されない部分である非画像部が、JIS Z 8741による角度75度でのグロス（光沢度）測定値が90から110の範囲であるのがよい。

【0013】<13> <1>～<12>の画像形成方法において、マゼンタトナー、シアントナー及びイエロートナーの各単色について、面積階調で画像濃度を制御する電子写真方式で100%の面積にトナーを乗せた画像を形成した場合、各単色の画像部のトナー定着量が0.1mg/cm<sup>2</sup>以上且つ0.55mg/cm<sup>2</sup>以下、好ましくは0.2mg/cm<sup>2</sup>以上且つ0.5mg/cm<sup>2</sup>以下であるのがよい。

#### 【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明について詳細に説明する。本発明の画像形成方法は、電子写真用記録媒体上にトナー像を転写し、定着する工程を有する。より詳細に説明すると、本発明の画像形成方法は、それ自体が公知の画像形成方法、例えば、静電潜像担持体表面を均一に帯電する帯電工程と、該静電潜像担持体表面を露光し静電潜像を形成する露光工程と、静電潜像担持体表面に形成された静電潜像を静電荷像現像剤を用いて現像してトナー画像を形成する現像工程と、該トナー画像を被転写材上、即ち電子写真用記録媒体上に転写する転写工程と、該被転写材即ち電子写真用記録媒体上のトナー画像を定着する定着工程と、を有するものである。また、転写工程と定着工程は同時に行ってもよい。

【0015】本発明の画像形成方法は、必要により、静電潜像担持体表面に残留している静電潜像を除去する除

電工程、及び前記転写工程で静電潜像担持体表面に残留したトナー、又は付着した紙粉若しくはゴミ等を除去するクリーニング工程を行ってもよい。

【0016】帯電工程においては、コロトロン等による非接触帯電及び帯電ロールや帯電フィルム、帯電ブラシ等の接触帯電等の従来より公知の方法が適用できる。露光工程においては、従来より公知の方法が適用でき、電子写真法あるいは静電記録法によって、感光層あるいは誘電体層等の潜像担持体の上に静電潜像を形成する。本発明に用いる潜像担持体の感光層としては、有機系、アモルファスシリコン等の公知のものが使用できる。潜像担持体が円筒状の場合は、アルミニウム又はアルミニウム合金を押出し成型後、表面加工する等の公知の製法により得られる。また、ベルト状の潜像担持体を用いることも可能である。

【0017】露光工程は、従来から公知の方法が適用でき、電子写真法あるいは静電記録法によって、行うことができる。

【0018】現像工程は、現像剤担持体に形成されたトナーを含む現像剤層を現像ニップまで搬送し、現像剤層と静電潜像担持体とを現像部にて接触又は一定の間隙を設けて配置し、現像剤担持体と静電潜像担持体との間にバイアスを印加しながら静電潜像をトナーで現像する。静電荷像現像剤としてはキャリアを用いてトナーを帯電させる2成分系静電荷像現像剤、又はトナーを現像剤担持体上に弾性ブレード等を用いて薄層形成し帯電させる1成分系静電荷像現像剤が用いられる。

【0019】転写工程は、静電潜像担持体に転写ローラー、転写ベルト等を圧接させトナー像を被転写体即ち電子写真用記録媒体に転写する接触型転写やコロトロン等を用いて被転写体即ち電子写真用記録媒体に転写する非接触型ものが用いられる。フルカラー画像形成方法においては、転写紙をまきつけた転写ロールを用いてイエロー、マゼンタ及びシアン、並びに所望によりブラックのトナーを順次転写する方法、ベルト状もしくは円筒状の中間転写体に3色又は4色トナーを多重転写した後、被転写体に転写する方式等の従来からの公知の方法が用いられる。

【0020】定着工程は、被転写体即ち電子写真用記録媒体に転写されたトナー画像を定着手段にて定着させる。定着手段としては、ヒートロールを用いる熱定着方式が好ましく用いられる。

【0021】除電工程においては、現像後の静電潜像担持体の初期化（除電）又は画像形成特性の安定化等の目的で、画像形成用の露光光源とは別に、光源を用いて、静電潜像担持体表面に残留している静電潜像の除去を行う。

【0022】クリーニング工程は、転写工程にて転写されずに潜像担持体又は中間転写体上に残留したトナーを、クリーナーにより除去する工程である。この手段と

して、ブレードクリーニング、ブラシクリーニング又はローラークリーニング等の公知のものが挙げられる。ブレードクリーニングは、シリコンゴムやウレタンゴム等の弾性ゴムが用いられる。

【0023】本発明の被転写体、即ち電子写真用記録媒体は、その表面に透明樹脂層を設けてなるのがよい。この透明樹脂層は、平均膜厚が $8\mu\text{m}$ 以下、好ましくは $5.0\sim 2.5\mu\text{m}$ であるのがよい。また、透明樹脂層は、熱可塑性樹脂層であるのがよい。

【0024】さらに、透明樹脂層は、特開平8-194394に示されるように、トナーと親和性を有し、一定の粘弾性を有することが好ましい。したがって、トナーとしてポリエステルトナーを用いる場合、透明樹脂層もポリエステル樹脂層であるのが好ましい。このように、トナーの材料と透明樹脂層の材料との間に親和性を有することにより、定着後に写真光沢を発生させることができる。

【0025】透明樹脂層がポリエステル樹脂である場合、該ポリエステル樹脂を構成する多価アルコール成分と多価カルボン酸成分としては、次のものが例示される。多価アルコール成分として、エチレングリコール、プロピレングリコール、1,4-ブタンジオール、2,3-ブタンジオール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、1,5-ペンタンジオール、1,6-ヘキサジオール、ネオペンチレングリコール、1,4-シクロヘキサジメタノール、ジプロピレングリコール、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ビスフェノールA、水素添加ビスフェノールA等を用いることができる。これらのうち、ビスフェノールA、ビスフェノールAの誘導体、ビスフェノールAのアルキレンオキシド付加物、又は水素添加ビスフェノールAが好ましい。

【0026】多価カルボン酸成分として、例えばマレイン酸、無水マレイン酸、フマル酸、フタル酸、テレフタル酸、イソフタル酸、マロン酸、コハク酸、グルタル酸、ドデセニルコハク酸、n-オクチルコハク酸、n-ドデセニルコハク酸、1,2,4-ベンゼントリカルボン酸、1,2,4-シクロヘキサントリカルボン酸、1,2,4-ナフタレントリカルボン酸、1,2,5-ヘキサントリカルボン酸、1,3-ジカルボキシ-2-メチル-2-メチレンカルボキシプロパン、テトラ(メチレンカルボキシ)メタン、1,2,7,8-オクタンテトラカルボン酸、トリメリット酸及びピロメリット酸、並びにこれらの酸の低級アルキルエステルを用いることができる。

【0027】本発明で用いられる電子写真用記録媒体の透明樹脂層は、上記の他に、酸化防止剤、紫外線吸収剤、離型剤等を含有していてもよい。また、透明樹脂層は、堆積した状態での記録媒体間の静摩擦係数の標準偏差が0.05以下であるのがよい。電子写真用記録媒体は、その透気度が4000秒以下であるのがよい。さらに、透明樹脂層は、温度 $20^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度85%におい

て表面抵抗 $8.0\times 10^8\Omega$ 以上になるように、種々の添加剤を含有していてもよい。

【0028】透明樹脂層に透気性を与えるためには、平均粒径が小さく吸油度の大きい顔料を配合すればよい。この顔料として、例えば平均粒径が $1.5\mu\text{m}$ 以下、好ましくは $1.0\mu\text{m}$ 以下である、炭酸カルシウム、シリカ、焼成クレイ、水酸化アルミニウム、リトボン、酸化亜鉛、二酸化チタン、硫酸バリウムなどを用いることができる。

【0029】透明樹脂層は、その透明性を阻害しない範囲で、顔料、離型剤等を含有することができる。但し、種々の添加物を含有していても、透明樹脂層における樹脂の量は、80重量%以上であるのがよい。

【0030】本発明で用いることができる電子写真用記録媒体は、原紙、即ち基体の一面または両面に樹脂液を塗布することによって透明樹脂層を形成した後、その表面に平滑化処理を施すことにより作製することができる。

【0031】塗布後の樹脂層の平滑化処理は、スーパーカレンダー又はグロスカレンダー等、剛性ロールと弾性ロールとのニップ間を多数回通すことによって行うことができる。平滑化処理は、十分な画像光沢度を得るために、JIS B 0601による表面の中心線平均粗さが $2.0\mu\text{m}$ 以下、特に $1.5\mu\text{m}$ 以下であるのが好ましい。

【0032】本発明で用いられる電子写真用記録媒体は、上記透明樹脂層を原紙、即ち基体の表裏両面に設けてもよい。塗布法として、一般に使用される方法、例えば、ブレード塗布、エアナイフ塗布、ロール塗布、バー塗布等が適用できる。透明樹脂層の厚さは、定着されるトナーの粒径に依存して変化するが、一般に $8\mu\text{m}$ 以下、好ましくは $5\sim 2.5\mu\text{m}$ の範囲であるのがよい。

【0033】また、透明樹脂層と原紙、即ち基体との間には、さらに樹脂コート層を設けてもよい。これらの樹脂コート層は、接着層、及び／又は平滑のための顔料層を有していてもよい。顔料層は、白色顔料を有しているのがよい。この顔料として、例えば炭酸カルシウム、シリカ、焼成クレイ、水酸化アルミニウム、リトボン、酸化亜鉛、二酸化チタン、硫酸バリウムなどがあげられる。これらの顔料は、平均粒径が $1.5\mu\text{m}$ 以下であることが望ましい。

【0034】接着層及び／又は顔料層に用いられる接着剤として、原紙(基体)、顔料等との接着力が強く、ブロッキング性が少ない水溶性高分子、例えば、ポリビニルアルコール、デンプン、メチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、スチレン-アクリル樹脂、イソブチレン-無水マレイン酸樹脂、カルボキシメチルセルロース等の水溶性樹脂、アクリル樹脂エマルジョン、酢酸ビニル樹脂エマルジョン、塩化ビニリデン樹脂エマルジョン、ポリエステル樹脂エマルジョン、スチレン-ブタ

ジェン共重合体ラテックス、アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ラテックス等を用いることができる。

【0035】顔料層は、上記顔料と接着剤を95:5~60:40の配合比で配合した塗工液を塗布することによって形成することができる。

【0036】本発明に用いられるトナーは、少なくともマゼンタトナー、シアントナー及びイエロートナーを有するフルカラートナーである。所望により、ブラックトナーを用いてもよい。マゼンタトナー、シアントナー及びイエロートナー、並びに所望によりブラックトナーの各トナーは、結着樹脂及び着色顔料を有する。

【0037】本発明において、結着樹脂に含有させる着色顔料として、以下のものが挙げられる。マゼンタトナーに使用する着色顔料は、C.I. Pigment Red 57:1、C.I. Pigment Red 122及びC.I. Pigment Red 185からなる群から選ばれる1種又は2種以上の混合物であるのがよい。マゼンタトナー中の該着色顔料の含有量は、6.0~13.0重量%であるのがよい。

【0038】シアントナーに使用する着色顔料は、C.I. Pigment Blue 15:3を有するのがよい。特にC.I. Pigment Blue 15:3のみを有するのがよい。シアントナー中の該着色顔料の含有量は、4.5~10.0重量%であるのがよい。イエロートナーに使用する着色顔料は、C.I. Pigment 180、C.I. Pigment 185及びC.I. Pigment Yellow 93からなる群から選ばれる1種又は2種以上の混合物であるのがよい。イエロートナー中の着色顔料の含有量は、10.0~22.0重量%であるのがよい。

【0039】本発明において用いられるトナーに含有する結着樹脂は、重量平均分子量1.9万以下、好ましくは1.2万以下であり、数平均分子量が5千以下、好ましくは4千以下である熱可塑性樹脂であるのがよい。分子量が大きすぎると、低温定着性及びトナー粉砕性が悪化し好ましくない。なお、上記重量平均分子量及び数平均分子量の値は、GPCによって測定された値に基づいている。

【0040】本発明に用いられるトナーは、上述したように、電子写真用記録媒体の表面に設けられた透明樹脂層との間で親和性を有するのがよい。透明樹脂層がポリエステル樹脂層である場合、トナーに用いられる結着樹脂もポリエステル樹脂であるのが好ましい。ポリエステル樹脂を構成する多価アルコール成分と多価カルボン酸成分としては、透明樹脂層で上述したものと同様のものを用いることができる。

【0041】本発明に用いられるトナーは、着色顔料及び結着樹脂の他に、カルナバワックス、変性ロジン、パラフィン類、ワックス類等を離型剤として含有してもよい。

【0042】本発明に用いられるトナーは、その平均粒径が7.0 $\mu$ m以下の範囲、特に3~6.5 $\mu$ mの範囲であるものが好ましい。

【0043】また、本発明に用いられるトナーは、外添剤を添加してもよい。外添剤として、無機化合物微粉末および有機化合物微粒子を用いることができる。無機化合物微粒子として、SiO<sub>2</sub>、TiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、CuO、ZnO、SnO<sub>2</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、MgO、BaO、CaO、K<sub>2</sub>O、Na<sub>2</sub>O、ZrO<sub>2</sub>、CaO·SiO<sub>2</sub>、K<sub>2</sub>O·(TiO<sub>2</sub>)<sub>n</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>·2SiO<sub>2</sub>、CaCO<sub>3</sub>、MgCO<sub>3</sub>、BaSO<sub>4</sub>、MgSO<sub>4</sub>等が挙げることができる。これらは、シランカップリング剤及びチタンカップリング剤などで表面処理してもよい。

【0044】また、外添剤として用いられる有機化合物微粒子として、脂肪酸またはその誘導体、これらの金属塩等の微粉末、フッ素系樹脂、ポリエチレン樹脂、アクリル樹脂、低級アルコール樹脂等の樹脂微粉末が挙げることができる。

【0045】本発明の画像形成方法は、上記着色顔料を含有するトナー及び上記電子写真用記録媒体を用いて、面積階調で画像濃度を制御する電子写真方式で100%の面積にトナーを乗せた画像を形成した場合、JIS Z 8741による角度75度でのグロス（光沢度）測定値が90~110の範囲であり且つ光学濃度が1.8~2.5になるように前記着色顔料を含有して、画像を形成するのがよい。特に、マゼンタトナー、シアントナー、イエロートナーの各単色について、現像工程、転写工程及び定着工程によって面積階調で画像濃度を制御する電子写真方式で100%の面積にトナーを乗せた画像を形成した場合、各単色の画像部のトナー定着量が0.1mg/cm<sup>2</sup>以上且つ0.55mg/cm<sup>2</sup>以下であるのがよい。好ましくは、トナー定着量が0.2mg/cm<sup>2</sup>以上0.5mg/cm<sup>2</sup>以下であるのがよい。

【0046】

【実施例】以下に、実施例を用いて具体的に本発明を説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0047】叩解度が530ccの広葉樹晒クラフトバルブ100重量部、クレー10重量部、澱粉2重量部、ロジンサイズ剤1.5重量部および硫酸バンド1重量部を添加して抄紙した50g/m<sup>2</sup>の上質紙を使用した。下記の樹脂層成分をトルエンに溶解した塗布液を上記上質紙の片面にブレードコーターによって塗布し、その後スーパーカレンダーで平滑化処理を行って、膜厚2.5、5、8 $\mu$ mの樹脂層が形成された複写紙を得た。このように作製した複写紙は、静摩擦係数が0.03であり、透気度が367秒であり、かつ温度20℃、相対湿度85%における表面抵抗が3 $\times$ 10<sup>9</sup> $\Omega$ であった。用いた用紙を表1に示す（(5)樹脂層のポリマー、(6)層の厚み（ $\mu$ m））。

【0048】（樹脂層成分）

ポリマーB：ビスフェノールAのエチレンオキシド2付加物／ビスフェノールAのプロピレンオキシド2付

加物/テレフタル酸/グリセリン=5/5/10/1  
(モル比率)。Tg=66℃、Mw=24,000、Mn=4,000。

【0049】トナーに用いた結着樹脂、及び着色顔料を以下に示す。

(トナー用結着樹脂)

ポリマーA:ビスフェノールAのエチレンオキシド2付加物/ビスフェノールAのプロピレンオキシド2付加物/テレフタル酸/グリセリン=1/9/10/1

(モル比率)。Tg=63℃、Mw=12,000、Mn=3,700。

ポリマーC:ビスフェノールAのエチレンオキシド2付加物/ビスフェノールAのプロピレンオキシド2付加物/テレフタル酸/グリセリン=5/5/10/1

(モル比率)。Tg=69℃、Mw=18,000、Mn=4,500。

ポリマーD:ビスフェノールAのエチレンオキシド2付加物/ビスフェノールAのプロピレンオキシド2付加物/テレフタル酸/グリセリン=5/5/10/1

(モル比率)。Tg=72℃、Mw=25,000、Mn=5,200。

【0050】(着色顔料)

イエロートナー:C.I.Pigment Yellow 180(但し、実施例10のみ、C.I.Pigment Yellow 93を用いた)

マゼンタトナー:C.I.Pigment Red 57:1/C.I.Pigment Red 122=4/6(但し、実施例10のみ、C.I.Pigment Red 185を用いた)

シアントナー:C.I.Pigment Blue 15:3。

【0051】(トナー作製)上記結着樹脂に、上記着色顔料を加熱加圧ニーダー中で予備混練(100℃で4時間)し、着色顔料が分散したマスターバッチを作製した。さらに、所定の顔料比率になるように配合し、エクストルーダー中で混練し、その後ジェットミルで粉碎、エルボージェット分級機で分級し所定の、粒度分布を得た。今回のサンプルは全て、粒度分布がGSD=1.2~1.25の範囲となるように作製した。このトナー粒子に、平均粒径20nmの酸化チタン(10%のトリエトキシデシルシラン処理)2重量部と、平均粒径50nmの酸化ケイ素(5%ジメチルシリコンオイル処理)を添加し、ヘンシェルミキサーによって混合してトナーを得た。得られたトナーの組成を表1に示す(1)粒径、(2)色材量、(3)TMA:トナー使用量(mg/cm<sup>2</sup>)、(4)結着樹脂)

【0052】(現像剤作成)平均粒径38μmのフェライト粒子に1.0%スチレンアクリル樹脂を被覆したものをキャリアとして用い、上記トナーと100:10の割合で混合して現像剤を得た。

【0053】(評価)上記のようにして得られた現像剤を用い、富士ゼロックス(株)製の複写機(DC-1250)によって複写を行い、得られた複写画像について

画質評価を行った。評価結果を表1に示す(7)ハーフトーン画質、(8)画像部グロス、(9)非画像部グロス、(10)画像濃度、(11)温度湿度保存後のクラックの有無、(12)曲げによるクラックの有無)。

【0054】[評価法及び基準]

(1)粒径:コールターカウンターによる重量平均径(d50)。

(2)色材量:トナー全体量(外添剤を除く)に対する着色顔料の重量%。

(3)TMA(mg/cm<sup>2</sup>):用紙1cm<sup>2</sup>上に乗せるトナー量(通常は、マシードット濃度制御システムによってコントロールされる。このトナー量の変動すると、画像濃度・階調性などが劣化するため、狙い(中心)に設定した各色のトナー量とした。PK=プロセスブラックは、YMCの3色が重なり合う最大トナー量となる。))。

【0055】(4)トナーの結着樹脂として用いたポリマー種。

(5)用紙に用いたポリマー種。

(6)透明樹脂層の膜厚(μm):用紙上の白色コート層の上に乗る透明樹脂層の平均膜厚。

【0056】(7)画質:ハーフトーン部分の粒状性・階調性等の悪化を評価。富士ゼロックス(株)製のDC1250のマシン内に本トナーを入れ、標準条件(実施例4)に比較して劣化を評価した。

△:ルーペでハーフトーン万線を確認し、乱れがあるが、目視では把握し難い水準。

×:目視で明らかに確認できる悪化の水準。

○:タイプ同等以上の水準。

【0057】(8)グロス(画像部):Y、M、C、PK各色の100%ソリッド画像部分を角度75度で測定したグロス値(村上色彩技術研究所製)。

(9)グロス(非画像部):白色部分を角度75度で測定したグロス値(村上色彩研究所製)。

(10)濃度:X-Rite社製、X-Rite404で測定した濃度。

【0058】(11)温度湿度テスト:20℃、65%湿度の環境で240時間放置後の、クラック発生を評価した。

○:発生無し。

△:発生するが、30cm以上離れた所からは確認できないクラック。

×:確認できるクラック。

【0059】(12)曲げテスト:直径60mmの円柱に巻き付け、クラック発生を評価した。

○:発生無し。

△:発生するが、30cm以上離れた所からは確認できないクラック。

×:確認できるクラック。

【0060】(13)総合評価:

○：電子写真方式で、写真画質ライク（高画質で、高濃度1.8～2.5を有し、画像部と非画像部のグロス差異が10以下）であり、保存画像欠陥（クラック）が発生しないもの。

△：やや劣化傾向があるが許容レベル。

×：許容出来ないレベル。

【0061】

【表1】

表1. 作製トナー及び用いた用紙、並びに評価結果

		作製トナー				用紙		画質 (7)粒状性・階調性 等の評価	グロス		濃度 (10)	クラックの有無		総合評価 (13)写真 欠陥画質 及び欠陥
		(1) 粒径 μm	(2) 色材 量 %	(3) TMA (mg/cm <sup>2</sup> )	(4) ホリマー	(5) ホリマー	(6) 膜厚 (μm)		(8) 画像 部	(9) 非画像 部		(11) 温度湿度 条件	(12) 曲げ 曲げ	
比較例1	Y	6.5	10.0	0.45	A	なし	—	○	45	10	1.6	○	○	×
	M	6.5	6.0	0.45	A				46		1.6	○	○	
	C	6.5	4.5	0.45	A				46		1.6	○	○	
	PK			1.35	A				60		1.8	○	△	
実施例1	Y	6.5	10.0	0.45	A	B	5	△最高濃度がやや薄い	101	103	1.8	○	○	△
	M	6.5	5.0	0.45	A				101		1.8	○	○	
	C	6.5	4.5	0.45	A				101		1.8	○	○	
	PK			1.35	A				101		2.0	○	△	
実施例2	Y	6.5	10.0	0.45	A	B	8	○	103	103	1.8	△	△	△クラックがわずかに見られた
	M	6.5	6.0	0.45	A				103		1.8	△	△	
	C	6.5	4.5	0.45	A				103		1.8	△	△	
	PK			1.35	A				103		2.0	△	△	
比較例2	Y	6.5	10.0	0.35	A	B	5	×万緑上にTN不足で悪化	101	103	1.4	○	○	×
	M	6.5	6.0	0.35	A				101		1.4	○	○	
	C	6.5	4.5	0.35	A				101		1.4	○	○	
	PK			1.35	A				101		1.6	○	○	
実施例3	Y	6.5	10.0	0.55	A	B	5	△万緑からTN粒が多少あり	101	103	1.8	○	○	△
	M	6.5	6.0	0.55	A				101		1.8	○	○	
	C	6.5	4.5	0.55	A				101		1.8	○	○	
	PK			1.65	A				101		2.0	×	×	

【0062】

【表2】

表1. 作製トナー及び用いた用紙、並びに評価結果（表1の続き）

		作製トナー				用紙		画質 (7)粒状性・階調性 等の評価	グロス		濃度 (10)	クラックの有無		総合評価 (13)写真 欠陥画質 及び欠陥
		(1) 粒径 μm	(2) 色材 量 %	(3) TMA (mg/cm <sup>2</sup> )	(4) ホリマー	(5) ホリマー	(6) 膜厚 (μm)		(8) 画像 部	(9) 非画像 部		(11) 温度湿度 条件	(12) 曲げ 曲げ	
実施例4	Y	6.5	12.2	0.45	A	B	5	○	101	103	2.2	○	○	○
	M	6.5	7.3	0.45	A				101		2.2	○	○	
	C	6.5	5.5	0.45	A				101		2.2	○	○	
	PK			1.35	A				101		2.4	○	△	
比較例3	Y	6.5	23.0	0.45	A	B	5	×階調性悪化	101	103	2.6	○	○	×
	M	6.5	14.0	0.45	A				101		2.6	○	○	
	C	6.5	11.0	0.45	A				101		2.6	○	○	
	PK			1.35	A				101		2.6	○	△	
実施例5	Y	6.5	12.2	0.45	A	B	2.6	△ハーフトーン画像部にややざらつき	101	90	2.2	○	○	△画像部と非画像部のグロス差あり
	M	6.5	7.3	0.45	A				101		2.2	○	○	
	C	6.5	5.5	0.45	A				101		2.2	○	○	
	PK			1.35	A				101		2.4	○	△	
比較例4	Y	7.5	12.2	0.45	A	B	5	×万緑上にTN不足で悪化	101	103	2.2	○	○	×
	M	7.5	7.3	0.45	A				101		2.2	○	○	
	C	7.5	5.5	0.45	A				101		2.2	○	○	
	PK			1.35	A				101		2.4	○	○	
比較例5	Y	7.5	12.2	0.52	A	B	5	△粒径大でやや粒状性悪化	101	103	2.5	○	△	×
	M	7.5	7.3	0.52	A				101		2.5	○	○	
	C	7.5	5.5	0.52	A				101		2.5	○	○	
	PK			1.56	A				101		2.6	○	×	

【0063】

【表3】

作製トナー及び用いた用紙、並びに評価結果(表1の続き)

		作製トナー				用紙		画質	グロス	濃度 (10)	クラックの有無		総合評価 (13) 写真 光沢画質 及び欠陥	
		(1) 粒径 μm	(2) 色 材 量 %	(3) TMA (mg/cm <sup>2</sup> )	(4) ホリマー	(5) ホリマー	(6) 膜厚 (μm)	(7)粒状性 ・階調性 等の評価	(8) 画 像 部		(9) 非 画 像部	(11) 温 度 湿 度 条件		(12) 曲 げ
比較例 6	Y	7.5	5.0	0.65	A	B	5	△ 粒径 大でやや 粒状性悪 化	101	103	1.3	○	△	×
	M	7.5	4.0	0.65	A			101	1.7		○	○		
	C	7.5	4.0	0.65	A			101	1.8		○	○		
	PK			1.95	A			101	2.0		○	×		
実施例 6	Y	5.0	12.2	0.45	A	B	5	△ 万線 からTN散 らばりが 多少あり	101	103	2.2	○	○	△
	M	5.0	7.3	0.45	A			101	2.2		○	○		
	C	5.0	5.5	0.45	A			101	2.2		○	○		
	PK			1.35	A			101	2.4		○	△		
実施例 7	Y	5.0	15.7	0.35	A	B	5	○	101	103	2.2	○	○	○
	M	5.0	10.2	0.35	A			101	2.2		○	○		
	C	5.0	7.1	0.35	A			101	2.2		○	○		
	PK			1.05	A			101	2.4		○	○		
実施例 8	Y	3.0	21.4	0.21	A	B	5	○	101	103	2.2	○	○	○
	M	3.0	12.9	0.21	A			101	2.2		○	○		
	C	3.0	9.6	0.21	A			101	2.2		○	○		
	PK			0.63	A			101	2.4		○	○		
実施例 9	Y	6.5	12.2	0.45	C	B	5	○	95	103	2.2	○	○	○
	M	6.5	7.3	0.45	C			95	2.2		○	○		
	C	6.5	5.5	0.45	C			95	2.2		○	○		
	PK			1.35	C			95	2.4		○	△		

【0064】

20 【表4】

作製トナー及び用いた用紙、並びに評価結果(表1の続き)

		作製トナー				用紙		画質	グロス		濃度	クラックの有無		総合評価
		(1) 粒 径 μm	(2) 色 材 量 %	(3) TMA (mg/cm <sup>2</sup> )	(4) ホリマー	(5) ホリマー	(6) 膜厚 (μm)	(7)粒状性・ 陶 潤 性 等の評価	(8) 画 像 部	(9) 非 画 像部	(10)	(11) 温 度 湿 度 条件	(12) 曲 げ	(13) 写 真 光 沢 画 質 及 び 欠 陥
比較例 7	Y	6.5	12.2	0.45	D	B	5	×	90	用紙 部オフ セット 発生	2.2	○	○	×
	M	6.5	7.3	0.45	D				90		2.2	○	○	
	C	6.5	5.5	0.45	D				90		2.2	○	○	
	PK			1.35	D				90		2.4	○	△	
実施例 10	Y	6.5	12.2	0.45	A	B	5	△最高濃 度がやや 薄い	101	103	2.0	○	○	○
	M	6.5	7.3	0.45	A				101		2.1	○	○	
	C	6.5	5.5	0.45	A				101		2.2	○	○	
	PK			1.35	A				101		2.3	○	△	

【0065】

【発明の効果】本発明の画像形成方法により、画像部及び非画像部のグロス（光沢度）が高く均一であり、高い

着色力を有し、高画質であり、曲げや環境変動によってクラックが生じることもなく、かつ保存性にも優れた画像を提供することができた。

フロントページの続き

(72)発明者 今井 孝史  
神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内  
(72)発明者 飯田 能史  
神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 五十嵐 潤  
神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内  
Fターム(参考) 2H005 AA01 AA21 CA21 DA04 EA05  
EA06 EA10  
2H030 AD01 AD12 BB71  
2H077 BA10 DB14 EA01 EA11 EA24  
GA13